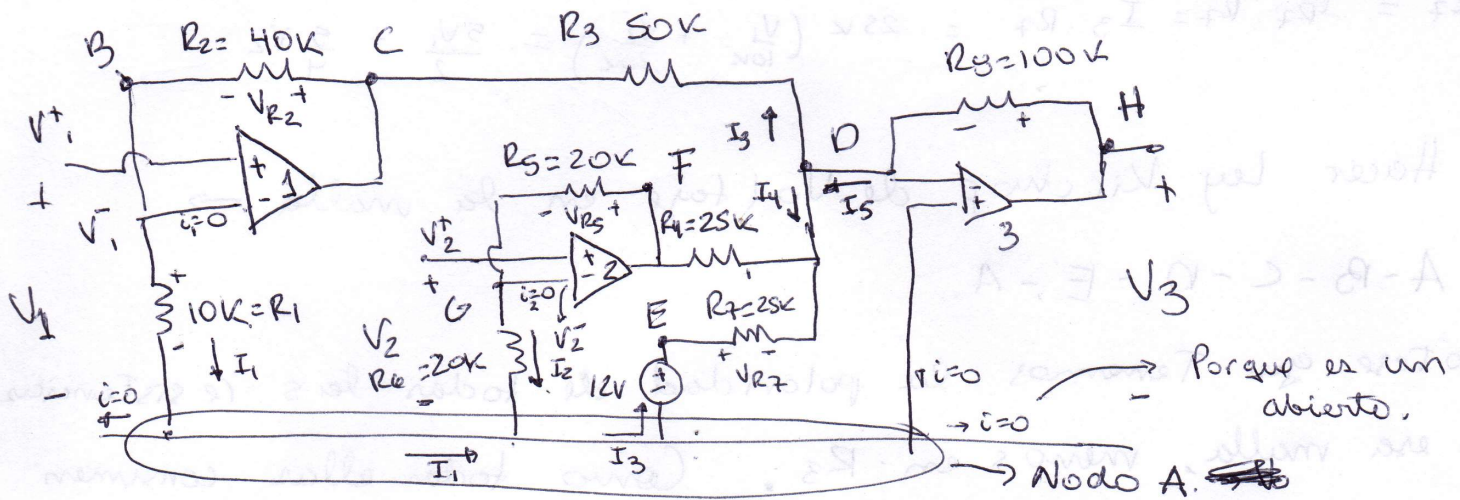


1) Hallar V_3 en función de V_1 y V_2 .



* Recordar que en los OPAMP $V^+ = V^-$ y por las entradas no pasa corriente.

a) Sea V_A el voltaje en el nodo A.

$$V_{R1} = V_1^- - V_A = V_1^+ - V_A = \underline{\underline{V_1}}$$

Como $i_1 = 0$ (ver en el dibujo) $\Rightarrow R_1$ y R_2 están en serie.

$$I_{R2} = I_{R1} = \frac{V_{R1}}{R_1} = \frac{V_1}{10k}$$

$$V_{R2} = R_2 I_{R2} = \frac{40k \cdot V_1}{10k} = 4V_1$$

b) Realizamos el mismo procedimiento en el OPAMP 2

$$V_{R6} = V_2^- - V_A = V_2^+ - V_A = V_2$$

Como $i_2 = 0$; R_5 y R_6 están en serie

$$\Rightarrow I_{R5} = I_{R6} \text{ y como } R_5 = R_6 \Rightarrow V_{R5} = V_{R6} = V_2$$

c) Del dibujo $I_1 + I_2 = I_3$

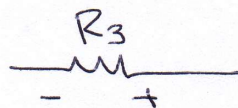
$$I_{R_1} + I_{R_2} = I_3 \Rightarrow I_3 = \frac{V_1}{10k} + \frac{V_2}{20k}$$

$$V_{R_7} = I_{R_7} \cdot R_7 = I_3 \cdot R_7 = 25k \left(\frac{V_1}{10k} + \frac{V_2}{20k} \right) = \frac{5V_1}{2} + \frac{5}{4} V_2$$

d) Hacer Ley Kirchoff de Voltaje en la malla \rightarrow

$\rightarrow A-B-C-D-E-A$

Notese que tenemos la polaridad de todas las resistencias en esa malla, menos en R_3 . Como todas ellas consumen la potencia de la fuente de 12V, deben tener la polaridad en el mismo sentido \rightarrow



Por LK.V $12V = V_{R_1} + V_{R_2} + V_{R_3} + V_{R_7}$ (1)

$$12V = V_1 + 4V_1 + V_{R_3} + \frac{5V_1}{2} + \frac{5}{4} V_2$$

$$\Rightarrow V_{R_3} = 12V - \frac{15}{2} V_1 - \frac{5}{4} V_2$$

$$\Rightarrow I_{R_3} = \frac{V_{R_3}}{50k} = \frac{1}{50} \left(12 - \frac{15}{2} V_1 - \frac{5}{4} V_2 \right) \text{ mA} \Rightarrow \left[\frac{V}{k\Omega} \right]$$

e) ~~Siguendo la malla $\rightarrow A-B-C-D-F-G-A$~~

~~$$V_{R_1} + V_{R_2} + V_{R_3} = V_{R_5} + V_{R_6} \quad ; \quad V_{R_5} = V_{R_6} = V_2$$~~

~~$$V_1 + 4V_1$$~~

~~de i) $V_{R_1} + V_{R_2} + V_{R_3} = 12V - V_{R_7} = 12 - \frac{5V_1}{2} - \frac{5}{4} V_2$~~

~~$$\Rightarrow 12 - \frac{V_1}{2} - \frac{5}{4} V_2$$~~

e) Siguiendo la malla D-F-G-A-E-D

Por LKV.

$$12V = V_{R7} + V_{R4} + V_{R5} + V_{R6}$$

$$12V = \frac{5V_1}{2} + \frac{5}{4}V_2 + V_{R4} + V_2 + V_2$$

$$\underline{\underline{V_{R4} = 12V - \frac{5V_1}{2} - \frac{13}{4}V_2}}$$

f) Del dibujo (y siguiendo las polaridades de las resistencias)

$$I_5 = I_3 + I_4$$

$$I_3 = \frac{V_{R3}}{R_3} = \frac{12}{50} - \frac{15}{100}V_1 - \frac{5}{200}V_2$$

$$I_3 = \left(\frac{6}{25} - \frac{3}{20}V_1 - \frac{1}{40}V_2 \right) \text{ mA}$$

$$I_4 = \frac{V_{R4}}{R_4} = \frac{1}{25k} \left(12 - \frac{5V_1}{2} - \frac{13}{4}V_2 \right) \text{ Volt.}$$

$$I_4 = \left(\frac{12}{25} - \frac{V_1}{10} - \frac{13}{100}V_2 \right) \text{ mA}$$

$$I_5 = \left(\frac{18}{25} - \frac{V_1}{4} - \frac{31}{200}V_2 \right) \text{ mA}$$

g) Como al OPAMP 3 no entra corriente $I_5 = I_{R9}$

$$\Rightarrow V_{R9} = I_{R9} \cdot R_9 = \cancel{100k \left(\frac{18}{25} \right)} = 100k \left(\frac{18}{25} - \frac{V_1}{4} - \frac{31}{200}V_2 \right) \text{ mA}$$

$$V_{R9} = 72 - 25V_1 - \frac{31}{2}V_2$$

h) Siguiendo la malla D-H-A-E-D

Por L.K.V

$$12v + V_{R8} = V_{R7} + V_3$$

$$V_3 = (12v + V_{R8} - V_{R7}) \text{ Volt.}$$

$$V_3 = 12v + 72v - 25V_1 - \frac{31}{2}V_2 - \left(\frac{5V_1}{2} + \frac{5V_2}{4} \right)$$

$$V_3 = 84 - \frac{55}{2}V_1 - \frac{67}{4}V_2$$